

Heat exchanger in vehicle - comprises assembly of flat pipes and corrugated rib units

A2.

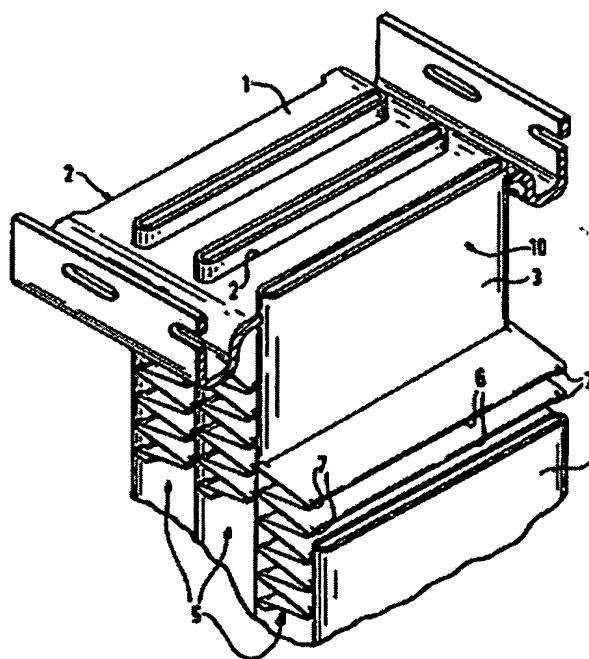
Patent number: DE4026988
Publication date: 1992-02-27
Inventor: SCHMITZ ALBERT DIPL ING (DE); DAMSOHN HERBERT DR ING (DE); WOLF WALTER DIPL ING (DE)
Applicant: BEHR GMBH & CO (DE)
Classification:
- **International:** F28D1/00; F28D7/16; F28F1/02; F28F1/24; F28F9/00
- **European:** F28D1/03L, F28F1/12D, F28F1/02B
Application number: DE19904026988 19900825
Priority number(s): DE19904026988 19900825

Abstract of DE4026988

The corrugated rib units are positioned between successively arranged flat pipes, with the crests of their corrugations locating on the flat sides of the pipes. Fixture nose-type formations (7) are provided for the corrugated ribs which extend over the corrugation crests in the longitudinal direction of the flat pipes (3). They are fitted in the region of the face sides of the corrugations perpendicular to the longitudinal direction of the flat pipes.

The fixture nose-formations are formed as tabs which are limited by inserts stamped into the vertex area of the crests of the corrugated ribs, and engage in the seams of the flat pipes.

USE - As a water or oil cooler in a motor vehicle.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑩ DE 40 26 988 A 1

⑳ Aktenzeichen: P 40 26 988.4
㉑ Anmeldetag: 25. 8. 90
㉒ Offenlegungstag: 27. 2. 92

Int. Cl.⁸:
F 28 F 1/24
F 28 D 7/16
F 28 F 1/02
F 28 D 1/00
F 28 F 9/00

DE 40 26 988 A 1

㉗ Anmelder:
Behr GmbH & Co, 7000 Stuttgart, DE

㉘ Vertreter:
Wilhelm, H., Dr.-Ing.; Dauster, H., Dipl.-Ing.,
Pat.-Anwälte, 7000 Stuttgart

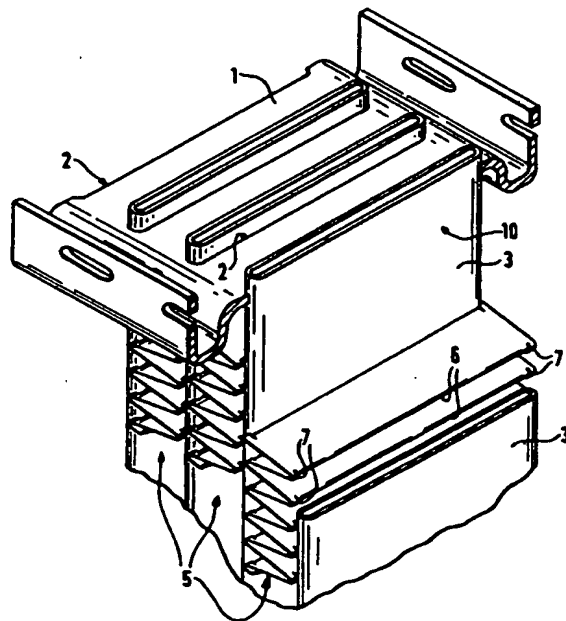
㉙ Erfinder:
Damsohn, Herbert, Dr.-Ing., 7307 Aichwald, DE;
Schmitz, Albert, Dipl.-Ing. (FH), 7000 Stuttgart, DE;
Wolf, Walter, Dipl.-Ing., 7155 Oppenweiler, DE

㉚ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE-OS	20 08 024
DE-OS	19 61 219
FR	4 49 398
FR	3 63 059
US	34 07 847
US	20 63 757
US	19 50 500
WO	86 07 628

㉛ Wärmetauscher mit einem Paket aus Flachrohren und Wellrippeneinheiten

㉜ Wärmetauscher mit einem Paket aus wenigstens einer Reihe von mehreren parallel und in Abstand zueinander angeordneten Flachrohren und jeweils zwischen Flachseiten aufeinanderfolgender Flachrohre angeordneten Wellrippeneinheiten.
Bei bekannten Wärmetauschern ist nach dem Anordnen einer Wellrippeneinheit zwischen zwei Flachrohren ein Ausrichten der einzelnen Wellrippen der Wellrippeneinheit notwendig.
Die Wellrippen sind mit wenigstens einer Reihe von in Längsrichtung der Flachrohre fluchtenden, die Kämme überragenden und sich formschlüssig an den Flachrohren ausrichtenden Fixiernasen versehen.
Verwendung bei Wasser- oder Ölkühlern, insbesondere für Kraftfahrzeuge.



DE 40 26 988 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Wärmetauscher mit einem Paket aus wenigstens einer Reihe von mehreren parallel und in Abstand zueinander angeordneten Flachrohren und jeweils zwischen Flachseiten aufeinanderfolgender Flachrohre angeordneten Wellrippeneinheiten, die jeweils eine Vielzahl von Wellrippen bilden, deren Kämme wechselweise an den aufeinanderfolgenden Flachrohren anliegen.

Es ist bekannt (DE-A 37 25 602), Flachrohre für Wärmetauscher jeweils aus einem gebogenen Metallstreifen herzustellen. Zur Erhöhung der Stabilität weisen die Flachrohre jeweils einen sich in Rohrlängsrichtung erstreckenden Stützsteg auf, der durch einen entsprechend abgebogenen Teil des Metallstreifens gebildet ist. Der Stützsteg stützt sich an der gegenüberliegenden Wandung des Flachrohres ab und ist dort verlötet.

Es ist auch bekannt (DE-A 20 08 024), die beiden Flachseiten eines Rohres eines Wärmetauschers mit jeweils einer sich über den größten Teil der Länge des Rohres erstreckenden Sicke zu versehen, durch die die Wände des Rohres in Berührung kommen und zwei Kanäle innerhalb des Rohres bilden. Die Enden der Flachrohre, die in Rohrböden aufgenommen werden, sind nicht verformt, d. h. sie weisen keine Sicken auf.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Wärmetauscher der eingangs genannten Art zu schaffen, der einen einfachen Zusammenbau gestattet.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß die Wellrippen mit wenigstens einer in Längsrichtung der Flachrohre anlaufenden Reihe angeordneten, die Kämme überragenden und sich formschlüssig an den Flachrohren ausrichtenden Fixiernasen versehen sind.

Dadurch wird die Stabilität des gesamten Paketes aus Flachrohren und zwischengeschalteten Wellrippeneinheiten erhöht, so daß es bei dem Zusammenbau und vor einem Verlöten leichter zu handhaben ist. Die Wellrippeneinheiten erhalten durch die Fixiernasen einen vorläufigen Halt an den Flachrohren.

In Ausgestaltung der Erfindung ist jedes Flachrohr auf wenigstens einer Flachseite mit wenigstens einer sich in seiner Längsrichtung erstreckenden Sicke versehen. Durch diese Sicken wird zusätzlich zur Stabilität des gesamten Paketes aus Flachrohren und Wellrippeneinheiten die Stabilität der Flachrohre selbst erhöht.

Um die Gefahr eines Einfallens der Flachrohre im Bereich von Rohrböden zu vermeiden, wird vorgesehen, daß sich die Sicken über die gesamte Länge des Flachrohres bis zu seinen Stirnenden erstrecken und daß die Flachrohre in einander gegenüberliegenden Rohrböden enden, die jeweils Durchzüge aufweisen, deren Form der Form der Außenkontur des mit wenigstens einer Sicke versehenen Flachrohres entspricht. Mittels der bis in die Stirnenden und in die Durchzüge laufenden Sicken lassen sich die Flachrohre auch in diesem Bereich versteifen, so daß die Gefahr eines Einfallens wesentlich verringert ist. Gleichzeitig ist ein Dichtlöten ohne weiteres möglich.

Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen, die anhand der Zeichnungen dargestellt sind.

Fig. 1 zeigt in perspektivischer Ansicht einen Ausschnitt eines erfindungsgemäßen Wärmetauschers mit einem Rohrboden, in dem eine Reihe von Flachrohren gehalten ist, zwischen denen jeweils Wellrippeneinheiten angeordnet sind, die sich mit die Flachrohre flankie-

renden Fixiernasen an diesen ausrichten.

Fig. 2 in perspektivischer Ansicht einen Ausschnitt einer anderen Ausführungsform eines Wärmetauschers, bei dem die Flachrohre mit Sicken versehen sind, in die an den Kämmen der Wellrippeneinheiten vorgesehene Fixiernasen eingreifen.

Fig. 3 einen Querschnitt durch eine Ausführungsform eines Flachrohres, bei dem symmetrisch zu einer Mittellängsebene auf jeder Flachseite drei Sicken vorgesehen sind, durch die das Flachrohr in vier Kanäle unterteilt ist und

Fig. 4 eine weitere Ausführung eines Querschnitts eines Flachrohres, bei der auf beiden Flachseiten einander gegenüberliegend lediglich eine Sicke vorgesehen ist, durch die das Flachrohr in zwei Kammern unterteilt wird.

Erfindungsgemäße Wärmetauscher kommen als Wasser- oder Ölkühler in Kraftfahrzeugen zum Einsatz. Ein solcher Wärmetauscher weist zwei einander gegenüberliegende Wasserkästen auf. Jeder Wasserkasten enthält einen Rohrboden (1). Zwischen den beiden Rohrböden (1) verläuft nach Fig. 1 eine Reihe von in Abstand nebeneinander parallel angeordneten Flachrohren (3). Die Stirnenden der Flachrohre (3) sind in Durchzügen (2) der Rohrböden (1) gehalten. Zwischen jeweils zwei Flachrohren (3) ist jeweils eine in etwa der Tiefe eines Flachrohres (3) entsprechende Wellrippeneinheit (5) vorgesehen. Eine solche Wellrippeneinheit (5) ist so zwischen zwei Flachrohren (3) angeordnet, daß ihre Wellenkämme (6) an den Flachseiten (10) der Flachrohre (3) anliegen. Damit befindet sich zwischen zwei parallel zueinander angeordneten Rohrböden (1) ein kassetiertes Paket aus hintereinander angeordneten Flachrohren (3) und jeweils zwischengeschalteten Wellrippeneinheiten (5). Das gesamte Paket wird in einem Ofen verlötet, so daß die Stirnenden der Flachrohre (3) in den Durchzügen (2) dicht verlötet und die Wellrippeneinheiten (5) mit den Flachseiten (10) der Flachrohre (3) verlötet sind. In Verlängerung der Reihe von Flachrohren (3) befindet sich an jeder Seite des Pakets ein nicht gezeigtes Seitenteil.

Eine Wellrippeneinheit (5) besteht aus einem wellenförmig gebogenen Metallstreifen, wobei die Biegelinien quer zur Längsrichtung der Wellrippeneinheit (5) verlaufen. Die Biegelinien bilden Wellenkämme (6) und befinden sich abwechselnd auf der einen und auf der anderen Seite der Wellrippeneinheit (5). Die Wellrippeneinheiten (5) sind etwas breiter als die Flachrohre (3), so daß die Stirnenden der Wellenkämme (6) die Flachrohre (3) an ihren Längsseiten überragen. An den Stirnenden der Wellenkämme (6) sind Fixiernasen (7) vorgesehen, die die Flachrohre (3) flankieren. Die Fixiernasen (7) werden vor dem Wellen der Wellrippeneinheit (5) auf Höhe der Biegelinien höckerförmig eingestanzte, so daß sie beim Wellen der Wellrippeneinheit (5) in Verlängerung jeder einen Wellenkamm (6) bildenden Wellrippe von der Wellrippeneinheit (5) abragen. Dadurch flankieren die Fixiernasen (7) die Längsseiten der Flachrohre (3), so daß sich die Wellrippeneinheiten (5) formschlüssig an diesen ausrichten.

Ist beispielsweise ein Wärmetauscher mit zwei in Abstand nebeneinander angeordneten Reihen von Flachrohren (3) versehen, so richten sich die Wellrippeneinheiten (5) mit Hilfe von jeweils 4 Reihen von Fixiernasen (7) formschlüssig an den Flachrohren (3) aus, wobei die Fixiernasen (7) über die Breite der Wellrippeneinheiten (5) verteilt sind und jeweils zwei Fixiernasen (7) ein Flachrohr (3) flankieren. Bei einer anderen Ausführungs-

rungsform ist lediglich eine Reihe von Fixiernasen (7) in der Mitte der Wellenkämme (6) vorgesehen, die in die Zwischenräume zwischen den beiden Reihen benachbarter Flachrohre (3) eingreift.

In Fig. 2 ist eine Fixiernase (7) in der Mitte jedes Wellenkamms (6) vorgesehen, die im wesentlichen lotrecht zu der von den Wellenkämmen (6) gebildeten Ebene abragt. Die Fixiernasen (7) werden als Laschen mittels eingestanzter halbmondförmiger Einschnitte hergestellt, die beim anschließenden Wellen der Wellrippeneinheit (5') nicht mit verformt werden oder beim Wellen ausgestellt werden. Dadurch ragen die Fixiernasen (7) in Verlängerung einer nicht mit einem Einschnitt versehenen Wand einer Wellrippe von der Wellrippeneinheit (5') ab.

Jedes Flachrohr (3') weist auf jeder Flachseite (10) eine sich in Längsrichtung des Flachrohres (3') über seine gesamte Länge erstreckende Sicke (4) auf. Im Ausführungsbeispiel der Fig. 2 sind beide Sicken (4) der beiden Flachseiten (10) eines Flachrohres (3') symmetrisch zu einer Mittellängsebene des Flachrohres (3') einander gegenüberliegend in der Mitte der jeweiligen Flachseite (10) vorgesehen. Im Innenraum des Flachrohres (3') liegen die beiden Sicken (4) mit ihren Innenflächen über die gesamte Länge des Flachrohres (3') aneinander an, so daß zu beiden Seiten der Sicken (4) im Innenraum des Flachrohres (3') zwei Kammern (8) gebildet werden.

Für die Herstellung eines Flachrohres (3') werden zunächst in einen endlosen, wenigstens einseitig lotplattierten Metallstreifen die ebenfalls endlosen Sicken (4) eingedrückt. Anschließend wird der Metallstreifen entsprechend der gewünschten Flachrohrform gebogen und abgelängt. Die beiden nach der Biegung miteinander in Berührung stehenden Längskanten des Metallstreifens werden durch Verschweißen oder Falzen miteinander verbunden. Das Flachrohr (3') weist nun einen etwa achtförmigen Querschnitt auf.

Im Rohrboden (1) befinden sich in Abstand hintereinander entsprechend der Anordnung der Flachrohrreihe vorgesehene Durchzüge (2'). Die Durchzüge (2') werden hergestellt, indem die Ränder von Ausstanzungen im Rohrboden (1) zur Seite eines gegenüberliegenden Rohrbodens (1) hin gebogen werden. Die Form eines solchen Durchzuges (2') entspricht im wesentlichen der Außenkontur des achtförmigen Querschnitts des Flachrohres (3'), so daß dieses Flachrohr (3') in den Durchzug (2') hineingesteckt werden kann und dort gehalten wird. Im Bereich der Sicken (4) des Flachrohres (3') ist die umlaufende Aufbiegung der Durchzüge (2') kürzer.

Es ist möglich, zusätzlich Turbulenzeinlagen bereits bei der Herstellung des Flachrohres (3') mit einzubeziehen. Solche Turbulenzeinlagen sollen Turbulenzen eines durch die Kammern (8) des Flachrohres (3') strömenden Fluids erhöhen, um den Wärmeaustausch zu verbessern. Die Turbulenzeinlagen werden beispielsweise aus flachen Metallstreifen gebildet, in die Öffnungen und Vertiefungen gestanzt werden. Dieser Metallstreifen wird beispielsweise bei der Biegung des Flachrohres (3') zwischen die beiden Innenseiten der Flachseiten (10) eingelegt und bei der späteren Verlötung des gesamten Blocks mitverlötet. Dazu sind die Turbulenzeinlagen vorzugsweise aus einem beidseitig lotplattiertem Material hergestellt. Es ist auch möglich, die Flachrohre (3') aus einem beidseitig lotplattiertem Metallstreifen herzustellen, wobei die Innenseite des Flachrohres (3') zur Verlötung der Turbulenzeinlagen und die Außenseite zur Verlötung mit den Wellrippeneinheiten (5') dient.

Die Wellrippeneinheit (5') wird bei der Montage zwischen zwei benachbarte Flachrohre (3') gebracht. Der Abstand zweier benachbarter Flachrohre (3') zueinander entspricht im wesentlichen der Höhe der Wellrippeneinheit (5'). Die auf jeder Flachseite (10) der Wellrippeneinheit (5') entlang ihrer Mittellängsachse angeordneten Fixiernasen (7) greifen in die Sicke (4) der zugewandten Flachseite (10) der Flachrohre (3') ein. Durch diese Führung ist die Wellrippeneinheit (5') zwischen den beiden Flachrohren (3') fixiert und ausgerichtet. Ein zusätzlicher späterer Ausrichtvorgang kann daher entfallen. In gleicher Weise wird auch der Wärmetauscher nach Fig. 1 montiert. Die Fixiernasen (7) richten sich dabei jedoch an den Längsseiten der Flachrohre (3) aus.

Eine andere Ausführungsform sieht vor, daß Wellrippeneinheiten (5) mit seitlich angeordneten Fixiernasen (7) nach Fig. 1 sich an mit Sicken (4) versehenen Flachrohren (3') ausrichten. Der Abstand zweier einander gegenüberliegender Fixiernasen (7) eines Wellenkamms (6) entspricht der Breite eines Flachrohres (3'), so daß die Fixiernasen (7) von außen an den Längsseiten der Flachrohre (3') zur Anlagen kommen und sich an diesen ausrichten. Das Vorsehen von in die Sicken (4) eingreifenden Fixiernasen (7) ist nicht notwendig.

Die Flachrohre (3, 3') werden aus einem zumindest einseitig lotplattiertem Material hergestellt, so daß sich die lotplattierten Flächen nach der Biegung jedes Flachrohres (3, 3') auf seiner Außenseite befinden. Sobald nun alle Flachrohre (3, 3') und Wellrippeneinheiten (5, 5') zwischen die beiden Rohrböden (1) gebracht worden sind, wird diese gesamte Baueinheit in einem Ofen in einem Lötvorgang miteinander verlötet. Die lotplattierten Flächen jedes Flachrohres (3, 3') schmelzen und bilden die Verbindung zum jeweils angrenzenden Bauteil. Jede lotplattierte Flachseite (10) eines Flachrohres (3, 3') bindet daher die Wellenkämme (6) der ihr zugewandten Seite der anliegenden Wellrippeneinheit (5, 5') an.

Es ist auch möglich, ein Flachrohr (3'') nach Fig. 3 mit jeweils drei Sicken (4) auf jeder Flachseite (10) zu versehen. Auch diese Sicken (4) sind jeweils symmetrisch zu einer Mittellängsebene angeordnet, so daß sich gegenüberliegende Sicken (4) jeweils auf der Innenseite des Flachrohres (3'') berühren und dadurch vier Kammern (9) bilden. Die Anzahl der in einem Flachrohr (3, 3'') geformten Sicken (4) richtet sich nach der jeweiligen Rohrbreite und nach der jeweils notwendigen Druckfestigkeit. Die Fixiernasen (7) einer zugehörigen Wellrippeneinheit (5') sind korrespondierend zur jeweiligen Längsachse einer Sicke (4) des Flachrohres (3'') auf der dem Flachrohr (3'') zugewandten Seite der Wellrippeneinheit (5') angeordnet. Für ein einwandfreies Fixieren und Ausrichten der Wellrippeneinheit (5') relativ zum Flachrohr (3'') ist jedoch eine Reihe von Fixiernasen (7') ausreichend.

Als Material für Flachrohre (3, 3') und Wellrippeneinheiten (5) kommt beispielsweise Aluminium oder Messing zum Einsatz. Die Dicke der Metallstreifen für Flachrohre (3, 3', 3'') und Wellrippeneinheit (5, 5') beträgt etwa 0,4 mm. Dieser Wert ist jedoch abhängig von den jeweils auftretenden Beanspruchungen.

Patentansprüche

1. Wärmetauscher mit einem Paket aus wenigstens einer Reihe von mehreren parallel und in Abstand zueinander angeordneten Flachrohren und jeweils zwischen Flachseiten aufeinanderfolgender Flachrohre angeordneten Wellrippeneinheiten, die je-

weils eine Vielzahl von Wellrippen bilden, deren Kämme wechselweise an den aufeinanderfolgenden Flachrohren anliegen, dadurch gekennzeichnet, daß die Wellrippen mit wenigstens einer angeordneten in Längsrichtung der Flachrohre (3, 3', 3'') verlaufenden Reihe die Kämme (6) überragenden und sich formschlüssig an den Flachrohren (3, 3', 3'') ausrichtenden Fixiernasen (7, 7') versehen sind.

2. Wärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Fixiernasen (7) im Bereich der lotrecht zur Längsrichtung der Flachrohre (3) gerichteten Stirnseiten der Wellrippen angeordnet sind.

3. Wärmetauscher nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Fixiernasen (7) als im Scheitelpunktbereich der Kämme (6) der Wellrippen angeordnete Höcker ausgebildet sind.

4. Wärmetauscher nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Fixiernasen (7) die Flachrohre (3) seitlich einfassen.

5. Wärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Flachrohr (3', 3'') auf wenigstens einer Flachseite (10) mit wenigstens einer sich in seiner Längsrichtung erstreckenden Sicke (4) versehen ist.

6. Wärmetauscher nach Anspruch 1 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Fixiernasen (7') als Laschen ausgebildet sind, die von im Scheitelpunktbereich der Kämme (6) der Wellrippen eingestanzten Einschnitten begrenzt sind.

7. Wärmetauscher nach Anspruch 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Fixiernasen (7') in die Sicken (4) der Flachrohre (3', 3'') eingreifen.

8. Wärmetauscher insbesondere nach Anspruch 1 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Sicken (4) über die gesamte Länge des Flachrohres (3', 3'') bis zu seinen Stirnenden erstrecken, und daß die Flachrohre (3', 3'') in einander gegenüberliegenden Rohrböden (1) enden, die jeweils Durchzüge (2) aufweisen, deren Form der Form der Außenkontur des mit wenigstens einer Sicke (4) versehenen Flachrohres (3', 3'') entspricht.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

— Leerseite —

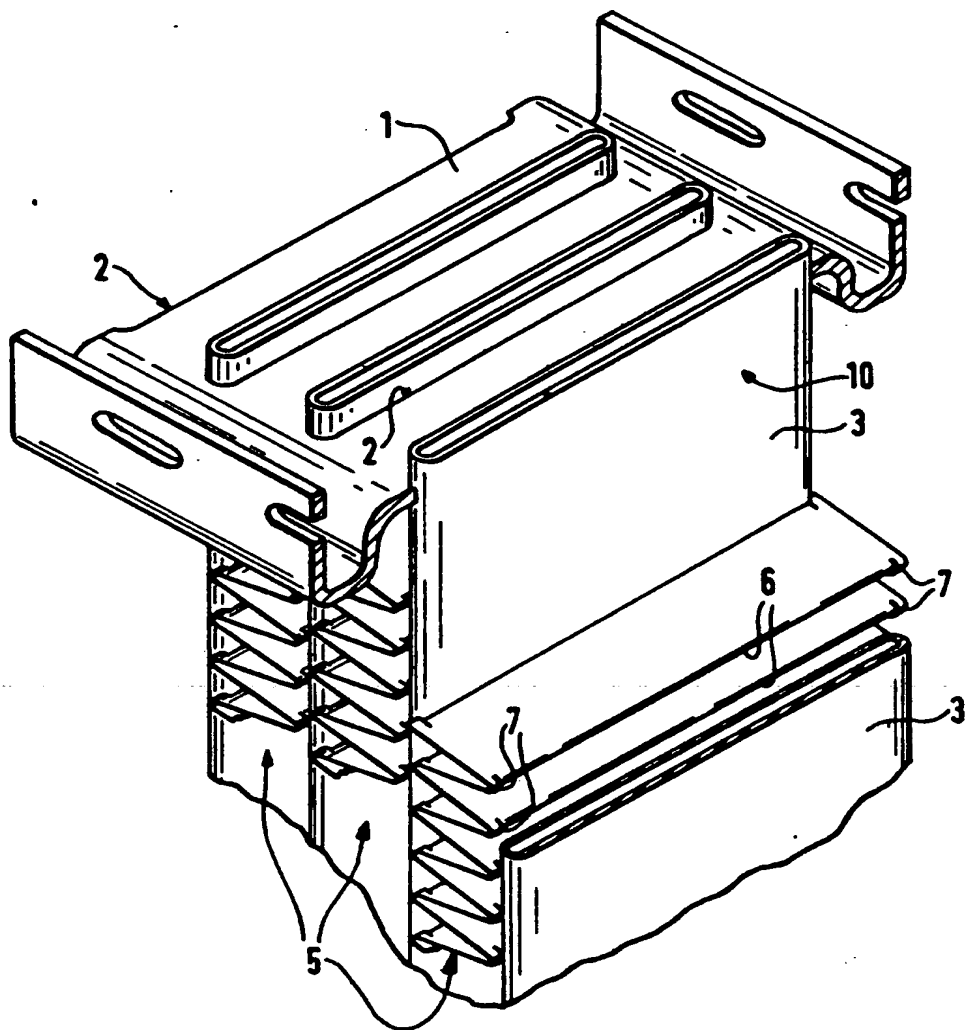


Fig. 1

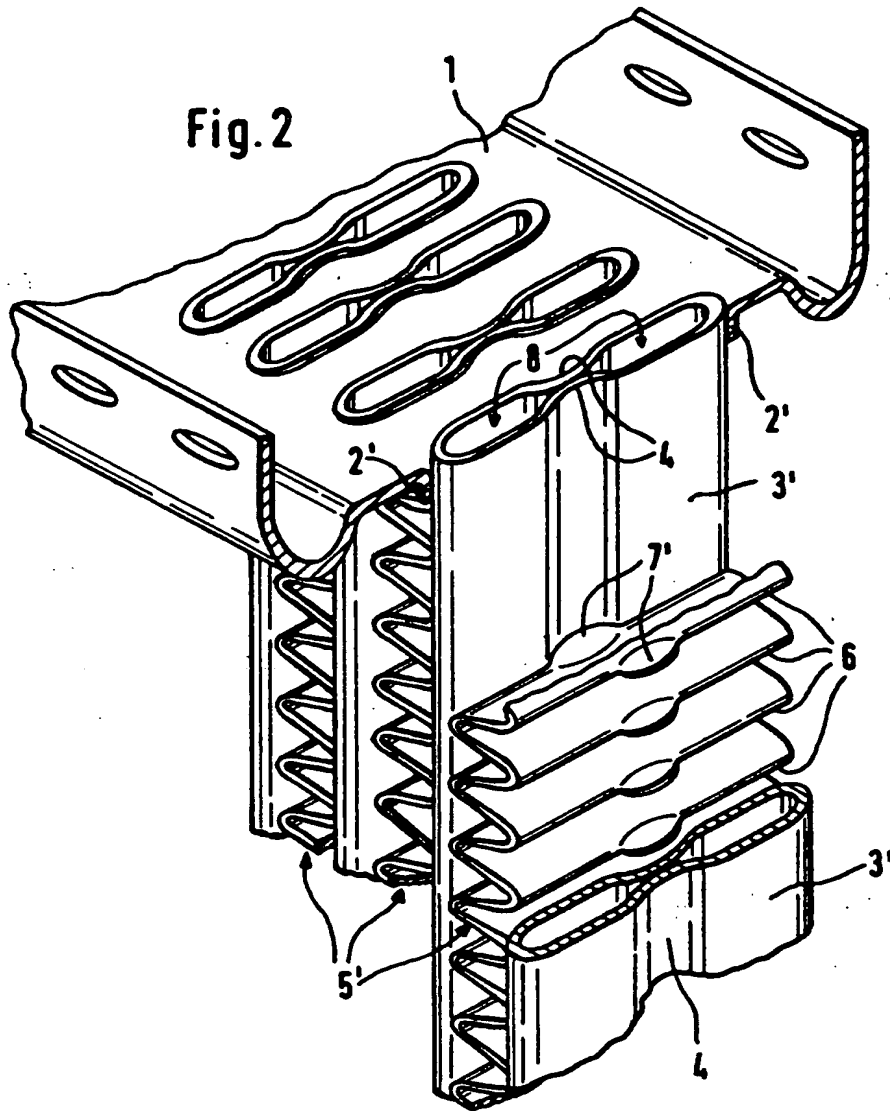


Fig. 3

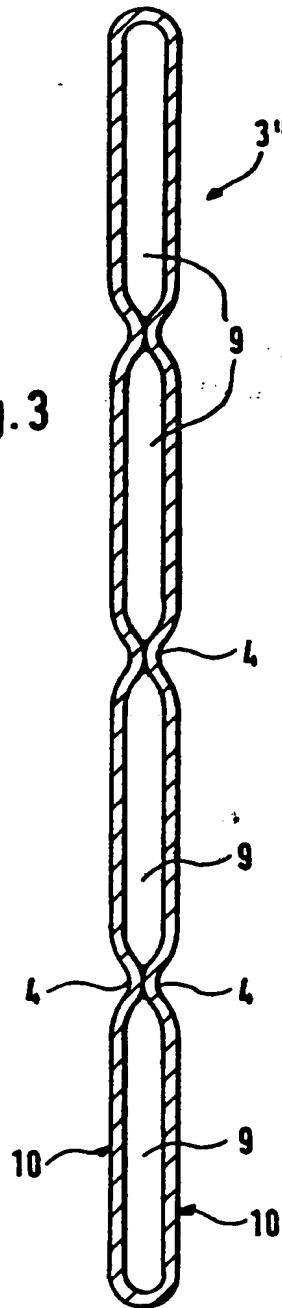


Fig. 4

